

ВЛИЯНИЕ НАНОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА НА ПОДВИЖНОСТЬ ГЕЛЕЙ В ПОСТОЯННОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Орхей Е.⁽¹⁾, Шкляр Т.Ф.^(1,2), Сафронов А.П.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Уральский государственный медицинский университет

620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3

В настоящее время в мире ведется активная работа по созданию синтетических биосовместимых систем, преобразующих электрический сигнал в механический ответ. Ранее мы показали, что перспективными материалами являются полиэлектролитные гели [1]. Высказано предположение, что нанодисперсные порошки оксида железа, введенные в полимерную матрицу гидрогелей, изменят их активность. Цель работы: изучить влияние наночастиц оксида железа на подвижность гелей в DC поле. Использовали полиакриламидные гели (ПАА 1,6 1/100) с содержанием наночастиц 0,39 и 2,44 масс частей оксида железа, которые помещали в раствор NaCl. Оценивали подвижность геля в DC поле (1,2 V/мм) по величине угла отклонения свободного конца прямоугольного образца от первоначального положения.

Показано, что в отличие от базового геля поведение геля с частицами оксида железа усложняется. Так, если гель ПАА 1,6 1/100 в 10мМ растворе NaCl совершал единственное отклонение к катоду на угол 60^0 , то гель ПАА 1,6 1/100+2,44% Fe_2O_3 выполнял по два колебания поочередно к катоду и аноду. Отклонение к катоду составляло 58^0 и 73^0 , к аноду – 51^0 и 66^0 соответственно. Очевидно, что при введении в гель наночастиц Fe_2O_3 увеличивается как величина изгиба, так и количество колебаний в DC поле.

Для выявления значения степени наполнения геля наночастицами Fe_2O_3 сравнивали данные о подвижности гелей ПАА 1,6 1/100 0,39% и ПАА 1,6 1/100 2,44%, помещенные в 5мМ раствор NaCl.

Оценка изгиба гелей в DC поле (5мМ NaCl).

Угол наклона, град	ПАА 1,6 1/100	ПАА 1,6 1/100 +0,39% Fe ₂ O ₃	ПАА 1,6 1/100 +2,44% Fe ₂ O ₃
к катоду 1	40	28	10
к аноду 1	-	21	13
к катоду 2	-	-	45
к аноду 2	-	-	24

Показано, что и в этом случае гель без наночастиц Fe₂O₃ отклоняется один раз к катоду. При введении 0,39 масс части наночастиц наблюдается обратный ход свободного конца геля с аноду. И, наконец, повышение содержания наночастиц до 2,44% приводит к последовательным повторным отклонениям к катоду и аноду.

Таким образом, установлено, что наполнение ПАА геля наночастицами Fe₂O₃ приводит к усилению эффективности электромеханических преобразований.

1. Safronov A.P., Shakhnovich M., Kalganov A. et al. DC electric fields produce periodic bending of polyelectrolyte gels // J. Polymer. 2011. V. 52. P. 2430–2436.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ № 13-03-96068 и № 13-08-01050а.

О НЕКОТОРЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ГЕЛЯХ: ИХ СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ

Пахомов П.М.

Тверской государственный университет
170100, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33

Интерес к полимерным гелям в последние годы обусловлен, в первую очередь, возможностью получения сверхвысокопрочных волокон методом гель-формования [1], а также созданием супрамолекулярных гидрогелей для медицинских целей [2]. Именно о строении и свойствах таких гелей идет речь в настоящем сообщении.

С помощью комплексного использования современных экспериментальных методов (Фурье-ИК, УФ и КР спектроскопия, электронная микроскопия, рентгеноструктурный анализ и др.), квантово-химических расчетов и компьютерного моделирования удалось выяснить особенности молекулярного строения и свойства физических гелей на основе